

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

BEST AVAILABLE COPY

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 JUIN 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ  
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

best Available Copy

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2**

**Important**

Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

<b>REMISE DES PIÈCES</b> <b>DATE</b> 28 JUIN 2002 <b>LIEU</b> 67 INPI STRASBOURG <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> 0208113 <b>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</b> <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI</b> 28 JUIN 2002		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> CABINET BLEGER-RHEIN 8, Avenue Pierre Mendès France 67300 SCHILTIGHEIM
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 2A31 BT FR 2		


**Confirmation d'un dépôt par télécopie** ☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____ Transformation d'une demande de brevet européen . Demande de brevet initiale <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
---	--

**3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)**  
 ANTENNE PLANE DU TYPE PATCH, NOTAMMENT POUR L'ÉMISSION ET/OU LA RÉCEPTION DE SIGNAUX DE TÉLÉVISION TERRESTRE NUMÉRIQUE ET/OU ANALOGIQUE.

<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>	Pays ou organisation _____ Date ____/____/____ N° _____
	Pays ou organisation _____ Date ____/____/____ N° _____
	Pays ou organisation _____ Date ____/____/____ N° _____
	<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

<b>5 DEMANDEUR</b> Nom ou dénomination sociale ANTENNES FT Prénoms _____ Forme juridique Société à responsabilité limitée N° SIREN   4 . 0 . 9 . 1 . 5 . 1 . 7 . 9 . 2   Code APE-NAF   . . .	
Adresse	Rue 132, Boulevard Dauphinot Code postal et ville 51100 REIMS
	Pays FRANCE Nationalité FRANÇAISE N° de téléphone (facultatif) _____ N° de télécopie (facultatif) _____ Adresse électronique (facultatif) _____

REMISE DES PIÈCES DATE <b>28 JUIN 2002</b> LIEU <b>67 INPI STRASBOURG</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0208113</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 190600	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			2A31 BT FR 2		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			RHEIN		
Prénom			Alain		
Cabinet ou Société			CABINET BLEGER-RHEIN		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel					
Adresse	Rue	8, Avenue Pierre Mendès France			
	Code postal et ville	67300	SCHILTIGHEIM		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		03.88.81.64.66			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		03.88.81.68.98			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>			
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>			
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>			
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Alain RHEIN C.P.I. BMDM N° 92-5022				<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

L'invention a trait à une antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF/SHF de type télévision terrestre numérique et/ou analogique, comportant un réflecteur accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur raccordé à une alimentation spécifique et rayonnant selon une fréquence  $F_1$ , ce radiateur présentant encore une fente accordée à une fréquence  $F_2$ .

Il est, d'ores et déjà, connu un certain nombre d'antennes planes de type patch dont on a cherché depuis de longue date à élargir la bande passante pour permettre la réception d'ondes dans une large gamme de fréquence à l'aide d'une seule et même antenne.

A ce propos, l'on remarquera que les signaux terrestres de télévision qu'ils soient numériques et/ou analogiques ont une fréquence comprise, approximativement, entre 470 et 870 MHz. Précisément, à moins de mettre en œuvre des moyens techniques fort complexes, cette bande de fréquence n'a pu être couverte, jusqu'à présent, au travers d'une seule et même antenne plane de type patch antérieurement à l'invention.

Plus particulièrement, en matière d'antenne plane, de type patch, il est connu celle composée d'un simple réflecteur plan en matériau conducteur, au-dessus duquel s'étend, séparé par un substrat diélectrique, un radiateur sous forme d'une plaque conductrice dont les dimensions sont déterminées pour, sous l'effet d'une alimentation spécifique, lui permettre de rayonner à une fréquence déterminée.

Si le réflecteur dispose de dimensions accrues par rapport au radiateur, il a pour fonction d'élargir la bande passante de l'antenne vers le bas. Plus précisément, ce réflecteur, au travers de sa ligne de couplage avec le radiateur, s'accorde à une fréquence basse, soit inférieure à la fréquence de rayonnement du radiateur.

Pour élargir la bande passante vers le haut, il a été imaginé de superposer au radiateur des éléments conducteurs plan parasites, non alimentés. Par l'intermédiaire de leur ligne de couplage avec le radiateur, ces éléments parasites ont pour effet de rayonner en haut de bande passante.

Dans une conception plus récente, il a été réalisé une antenne patch dont la plaque radiateur, alimentée par une ligne d'alimentation spécifique, s'accorde à une première fréquence, sachant que dans cette plaque est découpée une fente en U de largeur constante qui résonne à une fréquence différente.

Evidemment, couplée à la fréquence de rayonnement du radiateur, cette antenne à fente a pour conséquence d'élargir la bande passante.

La configuration en U de la fente et sa disposition symétrique par rapport au plan médian transversal au radiateur, tout comme l'alimentation s'effectuant dans ce plan transversal ont été jugés comme des paramètres indispensables pour permettre l'alimentation en courant électromagnétique de cette fente.

En somme, une simple fente rectiligne pratiquée dans ce radiateur ne peut être soumise à un courant électromagnétique sous l'effet d'une alimentation simplement raccordée au radiateur.

Bien évidemment, une telle fente en U de largeur constante ne peut rayonner que sur sa résonance fondamentale.

En conclusion, les solutions adoptées jusqu'à présent ont permis un élargissement de la bande passante d'une antenne patch de l'ordre de 20 à 40 % par rapport à sa fréquence de rayonnement fondamentale, ceci, bien sûr, pour une réception avec un gain suffisant permettant l'exploitation du signal perçu.

La présente invention, en remettant en cause les idées préconçues en la matière, a su apporter une solution au problème précité. L'amélioration de la bande passante d'une antenne patch au travers de la présente invention est significative puisqu'elle permet d'obtenir un élargissement de cette bande de l'ordre de 100% par rapport à la fréquence basse.

A cet effet, l'invention concerne une antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF/SHF de type télévision terrestre numérique et/ou analogique, comportant un réflecteur accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur raccordé à une alimentation spécifique et rayonnant selon une fréquence  $F_1$ , ce radiateur présentant encore une fente accordée à une fréquence  $F_2$ ,

caractérisée par le fait que le radiateur comporte encore au moins une autre fente accordée à une fréquence  $F_3$  différente aux fréquences  $F_1$  et  $F_2$ , ces fentes étant reliées par une fente de liaison définie apte à constituer une ligne de couplage pour assurer un courant électromagnétique sensiblement identique au niveau de chacune des fentes de fréquence  $F_2$  et  $F_3$ .

De manière avantageuse, l'alimentation du radiateur intervient de manière dissymétrique entre les fentes pour assurer un courant électromagnétique sensiblement identique dans chacune de ces fentes.

Préférentiellement, encore, l'antenne comporte, disposé au-dessus du radiateur et parallèlement à ce dernier, au moins un élément parasite aux dimensions plus petites pour un élargissement de la bande passante en haut de bande.

Selon une autre particularité de la présente invention, le réflecteur comporte au moins deux de ses bords périphériques opposés repliés dans un plan qui lui est perpendiculaire en direction du radiateur.

De manière avantageuse, les bords périphériques opposés repliés sont ceux croisant le plan de polarisation du radiateur.

Avantageusement, encore, ces bords périphériques repliés s'étendent dans des plans, qui par rapport aux bords correspondants du radiateur, se situent à une distance plus faible que celle séparant le plan de ce radiateur et celui du réflecteur.

C'est encore dans le cadre d'une démarche inventive que l'on a imaginé abaisser la fréquence de rayonnement de l'antenne patch en chargeant le radiateur par rapprochement de ce dernier des bords périphériques opposés du réflecteur croisant le plan de polarisation.

Comme déjà indiqué précédemment, les avantages de la présente invention consistent en un élargissement sensible de la bande passante d'une antenne patch, soit de l'ordre de 100% de sa fréquence de rayonnement basse.

Finalement, cela permet à une telle antenne patch de couvrir l'intégralité de la gamme des fréquences correspondant, par exemple, aux signaux de télévision terrestres, qu'ils soient de type numérique ou analogique.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre se rapportant à un mode de réalisation qui n'est donné qu'à titre d'exemple indicatif et non limitatif.

5 La compréhension de cette description sera facilitée en se référant aux dessins ci-joints dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématisée et en coupe selon le plan de polarisation électrique (plan E) d'une antenne plane sans élément parasite, de type patch conforme à l'invention ;

10 - la figure 2 est une représentation schématisée et en plan du radiateur ;

- la figure 3 est une représentation schématisée, vue en plan, d'une antenne plane conforme à l'invention dont le radiateur est surmonté d'un élément parasite ;

15 - la figure 4 est une représentation en perspective de l'antenne selon l'invention.

Ainsi que représenté dans les figures du dessin ci-joint, la présente invention a trait à une antenne plane à large bande passante pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF et/ou SHF, en particulier de signaux de télévision terrestres numériques et/ou analogiques.

Cette antenne 1 comporte un réflecteur plan 2 en matériau métallique au-dessus duquel s'étend un radiateur 3, également métallique, relié à une alimentation spécifique 4.

25 Un substrat diélectrique sépare le radiateur 3 du réflecteur 2 tenant compte, à ce propos, que la distance P entre ces derniers est dépendante de la permittivité de ce substrat.

A noter que cette distance P influe sur le gain et l'impédance de l'antenne 1.

30 Pour en revenir au réflecteur 2, ses dimensions sont déterminées en fonction de la fréquence basse de la bande de fréquence dans laquelle doit rayonner cette antenne 1.

Tout particulièrement, en réalisant le radiateur 3 sous forme d'un circuit imprimé 3a simple face sur un substrat diélectrique 3b  
35 dont la permittivité  $\epsilon_r$  est supérieure à 1, il est possible de

réduire les dimensions du réflecteur 2 et, par conséquent, d'obtenir une antenne plus petite.

Partant d'une surface de réflecteur 2 donnée, imposant, normalement, la taille de l'antenne 1, les dimensions de ces dernières peuvent encore être réduites en repliant, dans un plan perpendiculaire en direction du radiateur 3, au moins deux des bords périphériques opposés 5, 6 de ce réflecteur 2.

Selon une particularité de la présente invention, le radiateur 3 comporte au moins deux fentes accordées, au travers de leurs dimensions, à des fréquences, respectivement,  $F_2$  et  $F_3$  différentes entre elles et par rapport à la fréquence de rayonnement  $F_1$  du radiateur 3.

Ces fentes 7, 8 sont reliées au travers d'une fente de liaison 9 définie apte à constituer une ligne de couplage et assurer un courant électromagnétique sensiblement identique dans chacune de ces fentes 7, 8 au travers de l'alimentation spécifique 4 et du radiateur 3. A noter, à ce propos, que l'implantation de cette alimentation 4 entre ces fentes 7, 8, s'étendant parallèlement au plan de polarisation du radiateur 3, est définie pour répondre à cette condition d'alimentation en courant électromagnétique identique de chacune desdites fentes 7, 8.

L'on observera que si une fente s'assimile à une capacité et une self reliée en parallèle, la fente de liaison 9 joue, elle, le rôle de capacité pour assurer cette fonction de ligne couplage qui lui est attribuée.

L'on comprend bien que si le réflecteur 2 est accordé à la fréquence basse de la bande passante, le radiateur 3 et les fentes 7, 8, progressivement plus petites, sont accordées à des fréquences plus élevées et constituent, par conséquent, un élargissement de la bande passante vers le haut.

A ce propos, un gain en haut de bande est encore obtenu par la superposition au radiateur 3 d'au moins un élément parasite 10, aux dimensions plus petites que le radiateur 3 et s'étendant, sensiblement, au-dessus des fentes 7, 8.



A noter que ces dernières définissent, au niveau du radiateur 3, un plan de polarisation électrique  $P_e$  et un plan de polarisation magnétique  $P_m$  qui lui est perpendiculaire.

De manière préférentielle, les bords périphériques opposés 5, 6 de ce réflecteur 2 qui sont repliés en équerre en direction du radiateur sont ceux coupés par ce plan magnétique  $P_m$ .

Selon une autre caractéristique de la présente invention, l'on charge le radiateur 3 en rapprochant les bords périphériques repliés 5, 6 du réflecteur 2 des bords correspondants 11, 12 de ce radiateur 3 d'une distance  $d$  inférieure à la distance  $P$  précitée. Il en découle un abaissement de la fréquence de rayonnement basse de l'antenne 1. En somme, cette solution contribue, là encore, à une réduction de la taille de l'antenne 1 dans la mesure où les dimensions de cette dernière sont déterminées par celles du réflecteur 2 par ailleurs accordés à la fréquence basse de la bande passante de ladite antenne 1.

Si l'on prend à présent l'exemple de la réception des signaux de télévision terrestre numériques et/ou analogiques, s'étendant dans une plage de fréquence comprise entre 474 et 862 MHz, les essais d'une antenne, conforme à l'invention et aux caractéristiques dimensionnelles ci-dessous, ont montré qu'elle était à même de couvrir cette gamme de fréquence avec un gain optimal.

A = 70 mm	B = 100 mm	C = 95,5 mm	D = 95,5 mm	E = 113 mm
F = 12 mm	G = 113 mm	H = 12,5 mm	I = 36 mm	J = 46 mm
K = 0,9 mm	L = 191 mm	M = 170 mm	N = 176 mm	O = 198 mm
P = 26 mm	Q = 4 mm	R = 4 mm	S = 3,5 mm	T = 3,5 mm
U = 30 mm	V = 3,25 mm	W = 71 mm	X = 65,5 mm	

Evidemment, la présente invention n'est nullement limitée à ces dimensions.

En fin de compte, la présente invention doit être considérée comme un net progrès dans le domaine technique considéré, puisque cette gamme des fréquences des signaux de télévision terrestre numériques et/ou analogiques ne pouvaient être couvertes jusqu'ici que par l'emploi de plusieurs antennes planes de type patch.

Bien que l'invention ait été décrite à propos d'une forme de réalisation particulière, il est bien entendu qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut y apporter diverses modifications de formes, de matériaux et de combinaisons de ces divers éléments sans  
5 pour cela s'éloigner du cadre et de l'esprit de l'invention.

Revendications

1. Antenne plane à large bande passante, du type antenne patch, notamment pour l'émission et/ou la réception de signaux UHF/SHF de type télévision terrestre numérique et/ou analogique, comportant un réflecteur (2) accordé à la fréquence basse de la bande passante et un radiateur (3) raccordé à une alimentation spécifique (4) et rayonnant selon une fréquence  $F_1$ , ce radiateur (3) présentant encore une fente (7) accordée à une fréquence  $F_2$ , caractérisée par le fait que le radiateur (3) comporte encore au moins une autre fente (8) accordée à une fréquence  $F_3$  différente aux fréquences  $F_1$  et  $F_2$ , ces fentes (7, 8) étant reliées par une fente de liaison (9) définie apte à constituer une ligne de couplage pour assurer un courant électromagnétique sensiblement identique au niveau de chacune des fentes (7, 8) de fréquence  $F_2$ ,  $F_3$ .

2. Antenne plane, du type patch, selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'alimentation spécifique (4) du radiateur (3) intervient de manière dissymétrique entre les fentes (7, 8) pour assurer un courant électromagnétique (7, 8) sensiblement identique dans chacune de ces fentes (7, 8).

3. Antenne plane du type patch, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte, disposée au-dessus du radiateur (3) et parallèlement à ce dernier, au moins un élément parasite (10) aux dimensions plus petites, pour un élargissement de la bande passante en haut de bande.

4. Antenne plane du type patch, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le réflecteur (2) comporte au moins deux de ses bords périphérique (5, 6) opposés, repliés dans un plan qui lui est perpendiculaire, en direction du radiateur (3).

5. Antenne plane du type patch, selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les bords périphériques opposés (5, 6) repliés en direction du radiateur (3) sont ceux croisant le plan de polarisation ( $P_m$ ) de ce dernier.

6. Antenne plane du type patch selon la revendication 4 ou 5, caractérisée par le fait que les bords périphériques (5, 6) du réflecteur (2) se situent à une distance (d) inférieure à la distance (p) qui est celle séparant le plan de ce réflecteur (2) par rapport à celui dudit radiateur (3) en vue de charger celui-ci et assurer un abaissement de la fréquence de rayonnement basse de l'antenne (1).

# PL UNIQUE

FIG. 1

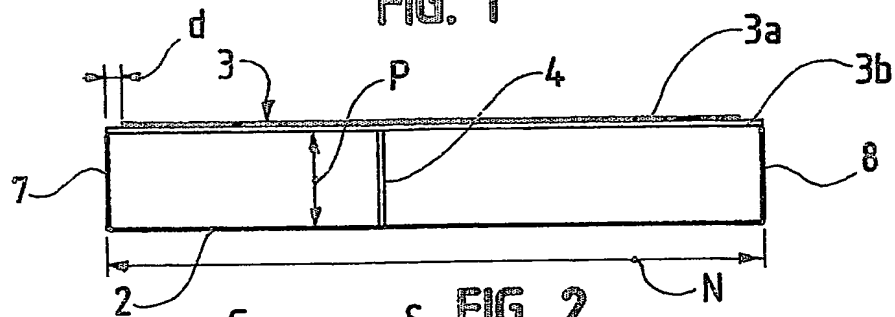


FIG. 2

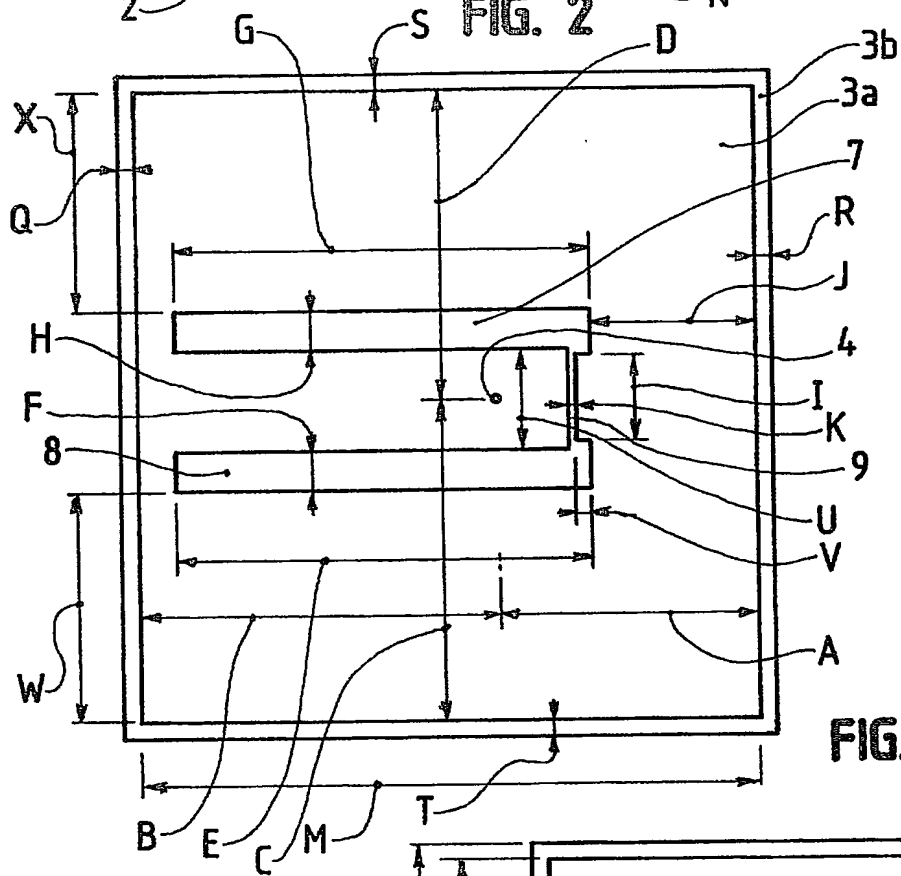


FIG. 4

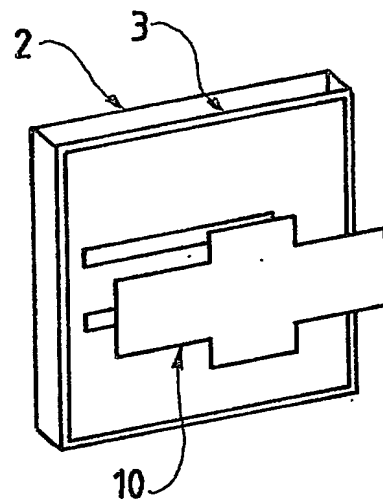
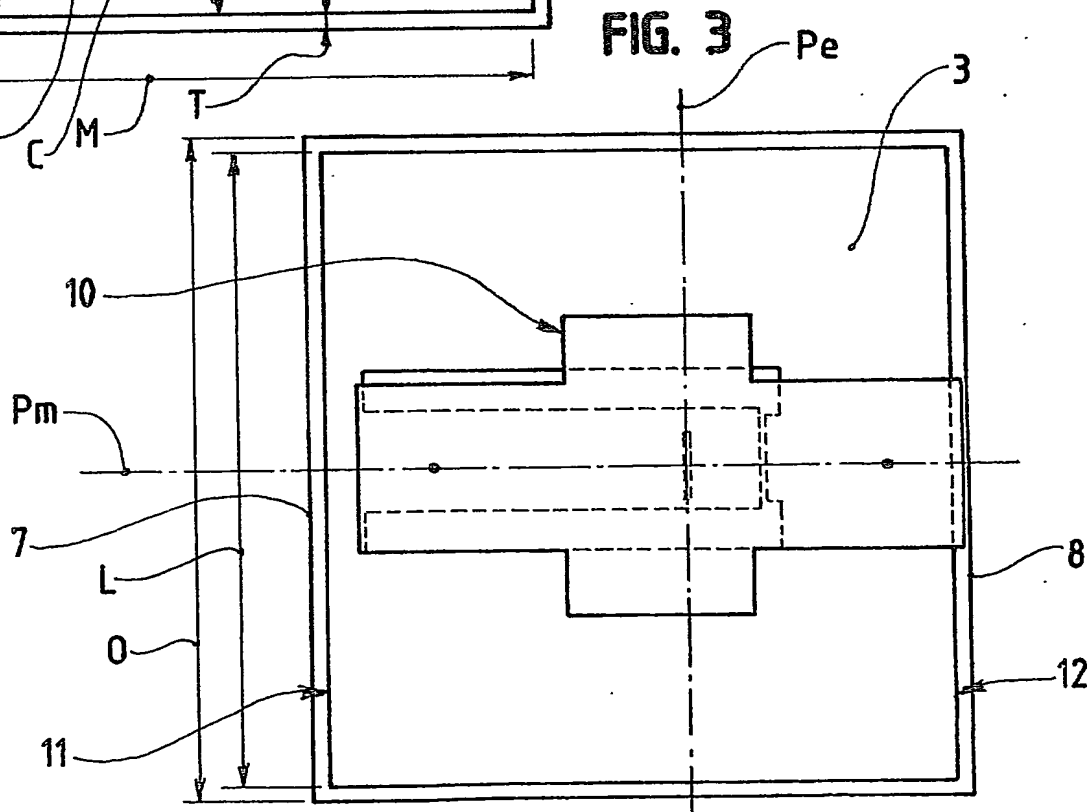


FIG. 3



**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1..**

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 113 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		2A31 BT FR 2	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		020 8M3	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) ANTENNE PLANE DU TYPE PATCH, NOTAMMENT POUR L'EMISSION ET/OU LA RECEPTION DE SIGNAUX DE TELEVISION TERRESTRE NUMERIQUE ET/OU ANALOGIQUE.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> ANTENNES FT Société à responsabilité limitée 132, Boulevard Dauphinot 51100 REIMS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		JACQUINOT	
<b>Prénoms</b>		Daniel	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	24, rue du Vivier	
	<b>Code postal et ville</b>	51100	CAUREL
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Alain RHEIN C.P.I. BMDM N° 92-5022			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**